AI-7048 型 4 路 PID 温度控制器

使用说明书

一、概 叙

AI-7048型4路温度控制器采用热电偶输入，SSR固态继电器电压输出，各通道可以有不同的输入规格，即可以独立使用，也可以与计算机或可编程控制器PLC联机使用。本仪表可任选24VDC/AC输入或100~240VAC电源电压，并通过ISO9001质量认证，可靠性高且符合EMC电磁兼容标准；其电源及全部I/O端子均通过了4KV的群脉冲（EFT）抗干扰测试，能在强干扰环境下可靠工作，应用了宇电公司新一代技术，使多路输入达到与单路测量相当的精度与抗干扰能力。仪表主要功能如下：

● 最多可支持4路个可编程测量输入回路，支持K、S、E、J、B、N、T、WRe5-WRe26等多种规格热电偶输入，自动冷端补偿，也可以输入mV线性信号，并可以自由进行刻度定义。输入数字校正，各输入回路均具备数字滤波，且滤波强度可以独立调整或取消滤波。

● 使用高性能的元器件，大大降低温度漂移并使得4个通道之间相互干扰降低，使多路测量在精度及抗干扰性能上也达到了与单路测量仪表相当的水准。

● 可支持D5/E5型DIN导轨外型或盘装仪表外形尺寸，导轨型可连接E8型手持显示器进行显示编程。

● 除D5型仪表外，每个回路都具备独立的上、下限或偏差报警功能，并且其报警输出位置（AL1或AL2）可以编程指定。不同输入回路的上限或下限报警信号即可编程为从同一报警通道输出，也可从不同的通道输出。

● 具有12个现场参数设置，用户可以按自己的使用习惯 ¡ 定做 ¡ 仪表。

● 具备先进的与计算机通讯功能，同常用AI-708人工智能调节器/温度控制器通讯协议完全兼容，1台AI-7048在通讯时可等同4台独立的测量及控制仪表。

二、技术规格

●**输入规格**：

热电偶：K、S、R、E、J、T、B、N、WRe5-WRe26

线性mV电压：0~20mV、0~60mV、0~100mV、0~1V等

●**测量范围**：

K(0~+1300℃)、S(0~+1700℃)、R（0~+1700℃）、T(-200~+350℃)、E(0~1000℃)

J(0~1200℃)、B(0~1800℃)、N(0~1300℃)、WRe5-WRe26（0~2300℃）、Pt100(-200~+600℃)

线性mV电压输入：由用户用SCH及SCL参数自由定义

●**测量精度**：¡ 0.2%FS¡ 1个字

注1：热电偶输入且采用内部冷端补偿时应另加1℃冷端补偿允许误差，采用铜电阻、冰点或恒温槽补偿时则不需要

注2：B分度号热电偶在60~600℃范围可进行测量，但精度无法达到标定精度，在600~1800℃可保证测量精度。

●**温度漂移**：≤0.01%FS/℃（典型值为60ppm/℃）

● **电磁兼容**：IEC61000-4-4（电快速瞬变脉冲群），¡ 4KV/5KHz； IEC61000-4-5（浪涌），4KV

● **隔离耐压**：电源端、继电器触点及信号端相互之间 ≥2300VDC；SSR电压输出与热电偶输入之间 ≥600VDC

● **控制周期**：0.48秒/4回路

●**输出规格**：SSR驱动电压，12VDC/20mA每回路，包含短路保护功能

●**电源**：100~240VAC/50Hz 或24VAC/DC ＋10%，－15%；5VA

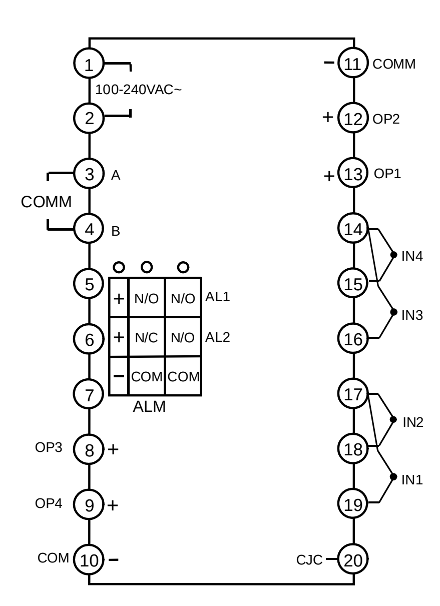
●**使用环境**：温度 -10 ~ +60℃，湿度≤90%RH

三、仪表安装接线

AI-7048E5 导轨型及 AI-7048E/A 型仪表后盖端子图如下：

AI-7048E5L1 带 AL1 报警继电器输出，常开＋常闭

AI-7048E5L5 带 AL1 及 AL2 两路报警继电器输出，常开或常闭（由 nonc 参数设置决定，仪表断电时均为常开）



AI-7048D5 指示灯及接线端子排布如图：

MODE 指示灯，指示通讯及报警状态；

OP1~OP4 指示灯，指示 1~4 回路输出；

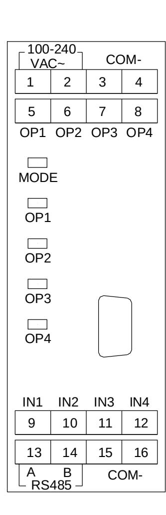
1~2 端子为电源输入，100~240VAC 或 24VAC/DC 输入

9~12 号端子分别为 1~4 回路热电偶输入正极，15~16 为热电偶输入负极（两端子为公共端，可随意连接）；

5~8 号端子分别为 1~4 回路 SSR 电压输出正极，3~4 为 SSR 电压输出负极（两端子为公共端，可随意连接），输出规格为 12~16VDC，20mA，带短路限流保护功能

13~14 号端子为 RS485 通讯口。

D5 型没有报警输出。

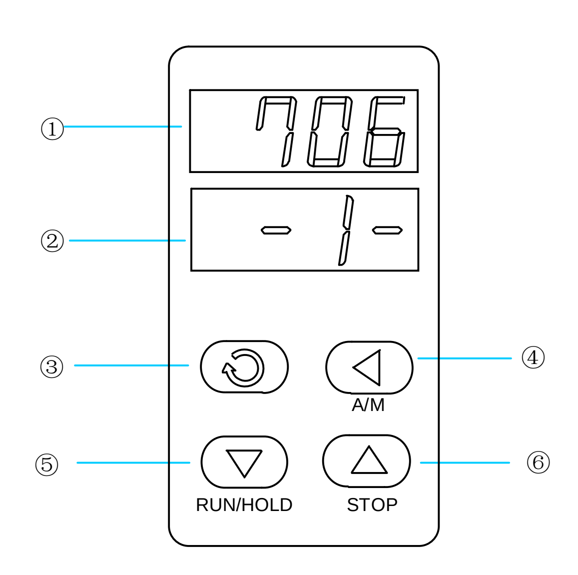


四、操作说明

AI-7048D5/E5可以用1394插座及专用连线连接一个专用的显示器（E8）对仪表内部参数进行编程。显示器如图，显示及按键功能如下：

① 上显示窗，显示测量值或参数名
② 下显示窗，显示通道号或参数值
③ 设置键
④ 数据移位（兼手动/自动循环显示切换）
⑤ 数据减少键（兼切换显示上一通道）
⑥ 数据增加键（兼切换显示下一通道）

注意：本仪表及显示的 1394 插座及连线只设计专门用于本公司产品之间的互连，请勿用于连接其它的 1394 设备，否则可能导致产品损坏。



1、操作说明

1、切换显示回路：按键(▽)减小回路号，按(△)键增加回路号。按(◁)键进入/退出自动循环显示状态。

2、设置参数：当参数锁未锁上时，按(↻)键并保持约2秒钟，等显示出参数后再放开。再按(↻)键，仪表将依次显示各参数，如回路1上限报警值H.AL1、参数锁Loc等等。对于配置好并锁上参数锁的仪表，按(↻)键即可显示参数（无需保持2秒），只出现操作工需要用到的参数（现场参数）。通过(▽)、(△)、(◁)等键可修改参数值。先按(◁)键再按(↻)键可退出设置参数状态，按(◁)键保持不放可返回检查上一参数。

3、仪表的下显示窗可显示回路号，当有上限或下限报警时，下显示窗左边第一位可显示闪动的H.或L.。当该回路信号超量程时（如热偶断线等），仪表上显示窗显示量程上限或下限值，下显示窗闪动。

4、MODE指示灯，在仪表与上位机通信时通常产生亮/灭时间不相等的闪动，每闪灭一次表示与上位机通讯一次，此时可通过上位机查看仪表状态。若仪表6秒内没有收到上位机信号，则其会产生亮 / 灭时间相等的闪动，其含义如下：

当指示灯以1.6秒周期缓慢闪烁时，表示虽无通讯但仪表工作无报警（可视为正常）；

当指示灯以0.6秒周期较快闪烁时，表示仪表没有通讯，而且有报警等一般错误产生；

当指示灯以0.3秒周期快速闪烁时，表示无通讯且存在输入超量程（如热电偶、热电阻开路）等严重错误；

指示灯常灭表示仪表没电或损坏；常亮（超过8秒以上）表示仪表有上电但表已损坏。

六、参数功能

AI-7048通过参数来定义仪表的输入、输出、报警及通讯方式。以下为参数功能表。

参数	功能	功能解释	设置范围
bAud	通讯波特率	当仪表 COMM 模块接口用于通讯时，bAud 参数定义通讯波特率，可定义范围是 300~19200bit/s（19.2K）。	0~19.2K BIT/S
Addr	通讯地址	用于定义仪表通讯地址，有效范围是 0~80。在同一条通讯线路上的仪表应分别设置一个不同的 Addr 值以便相互区别。通讯协议采用 AIBUS，由于 AI-7048 具备 4 个回路，对应的要占用 4 个地址，在通讯线上相当于 4 台单回路仪表。例如测量回路数（参数 Cn 的个位数）设置为 4，Addr=1，则 1~4 的地址都被该仪表使用，其它仪表不得使用地址 1~4。若测量回路数 Cn 设置为 3，而 Addr=10，则 10~12 的地址都被该仪表使用。	0~80
SP1~4	给定值	分别表示 1~4 通道的给定值	-999~ +3200℃
At1~4	自整定	0，自整定 At 功能处于关闭状态。 1，启动 PID 及 Ctl 参数自整定功能，自整定结束后会自动返回 0。	0~1

<table>
<tr><td>INP1~4</td><td>输入规格</td><td>INP1~4 分别定义 1~4 个通道的输入规格。
<table>
<tr><th>Sn</th><th>输入规格</th><th>Sn</th><th>输入规格</th></tr>
<tr><td>0</td><td>K</td><td>1</td><td>S</td></tr>
<tr><td>2</td><td>R</td><td>3</td><td>T</td></tr>
<tr><td>4</td><td>E</td><td>5</td><td>J</td></tr>
<tr><td>6</td><td>B</td><td>7</td><td>N</td></tr>
<tr><td>8</td><td>WRe3-WRe25</td><td>9</td><td>WRe5-WRe26</td></tr>
<tr><td>10</td><td>用户指定的扩充输入规格</td><td>11~24</td><td>备用</td></tr>
<tr><td>25</td><td>0~75mV</td><td>26~27</td><td>备用</td></tr>
<tr><td>28</td><td>0~20mV电压输入</td><td>29</td><td>0~100mV;</td></tr>
<tr><td>30</td><td>0~60mV电压输入</td><td>31</td><td>0~1V</td></tr>
<tr><td>32</td><td>0.2~1V</td><td></td><td></td></tr>
</table></td><td>0~39</td></tr>
<tr><td>dPt1~4</td><td>小数点位置</td><td>dPt1~4 分别用于选择 1~6 个通道的小数点位置及分辨率
(1)线性输入时，dIP=0、1、2、3 对应 0、0.0、0.00 及 0.000 的显示方式。
(2)采用热电偶或热电阻输入时，dIP 选择温度显示的分辨率，设置 dIP=0，温度显示分辨率为 1℃。dIP=1，温度显示分辨率为 0.1℃。
注：本设置只对显示有效，内部温度测量分辨率固定为0.1℃或1个线性定义单位，所以不影响通讯或变送输出效果。当温度显示分辨率设置为0.1℃时，温度测量值在1000℃以上将自动转为1℃分辨率。</td><td>0~3</td></tr>
</table>

SCL1~4	输入信号刻度下限	定义 mV 输入时刻度下限	-9990~+30000 线性单位
SCH1~4	输入信号刻度上限	定义 mV 输入时刻度上限	
Scb1~4	输入平移修正	Sc 参数通常用于对热电偶进行平移修正，以补偿传感器或输入信号本身的误差，或修正仪表冷端补偿误差。 Sc 修正量的单位为 0.1℃，例如设置 Sc=-100，则导致测量值比 Sc=0 时降低 10.0℃。 仪表进行年度计量检定时，对在恶劣环境下使用过一段时间的仪表，如果检定仪表误差超出范围，可先对仪表内部进行清洁及干燥处理，这样一般都能解决问题，如仍无法达到精度可采用修改 Sc 参数的方法来进行修正。	-1999~+4000 定义单位或 0.1℃
FIL1~4	数字滤波强度	dL 用于设置数字滤波的强度，0 没有任何滤波，1 只有取中间值滤波，2~40 同时有取中间值滤波和积分滤波。dL 越大，测量值越稳定，但响应也越慢。一般在测量受到较大干扰时，可逐步增大 dL 值，调整使测量值瞬间跳动小于 2~5 个字。在实验室对仪表进行计量检定时，则应将 dL 设置为 0 或 1 以提高响应速度。	0~40
P1~4	比例带	定义 APID 及 PID 调节的比例带，单位与 PV 值相同，而非采用量程的百分比。对于熟悉的系统可直接输入已知正确的 P、I、D、Ctl，无需启动自整定（AT）功能。	10~9999 单位
I1~4	积分时间	定义 PID 调节的积分时间，单位是秒，I=0 时取消积分作用。	0~9999 秒
d1~4	微分时间	定义 PID 调节的微分时间，单位是 0.1 秒。d=0 时取消微分作用。	0~999.9 秒

H.AL1~4	上限绝对值报警值	分别表示 1~6 个测量通道的上限报警值。当对应通道测量值大于 H.ALx（x 为 1~6，表示对应测量通道，下同）时，则产生上限报警，上限报警产生后，当对应测量值小于 H.ALx-dFx 时解除报警。	-999~ +3200℃
L.AL1~4	下限绝对值报警值	分别表示 1~6 个测量通道的下限报警值。当对应通道测量值小于 L.ALx 时，产生下限报警，下限报警产生后，当对应测量值大于 L.ALx+dFx 时解除。报警可控制 ALM、AUX 或 OUTP 上的继电器模块动作，由参数 ALP1~6 进行编程。 不用的报警功能可将其设置到极限值来避免其报警作用。	同上
HYS1~4	回差	为避免因测量输入值波动而导致报警频繁动作，同时也避免自整定 AT 时位式调节由于测量值受干扰导致误动作致始自整定出错误的 PID 参数。该参数也叫不灵敏区、死区、滞环等。	0~999.9℃
AOP1~4	报警输出位置定义参数	AOP 用于定义 H.AL 和 L.AL 报警功能的输出位置，仅 E5 型仪表支持。参数 AOP 的个位数表示 H.AL 报警的输出位置，数值范围是 0~4，0~2 表示不从任何端口输出该报警，3、4 分别表示该报警由 AL1、AL2 输出。该参数十位数则表示 L.AL 报警的输出位置，数值含义同上。 例如设置 ALP1=43，则表示回路 1 上限报警由 AL1 输出，下限报警由 AL2 输出。又如：ALP2=34，则表示回路 2 上限报警由 AL2 输出，下限报警由 AL1 输出。	0~77

Cn	测量路数	参数 Cn 个位数表示仪表实际使用测量路数，AI-7048 可设置为其为 1~4，Cn 设置为 2 时仪表的下显示窗不显示通道号而显示回路 2 的测量值，此时仪表等于一台双路控制仪表。	1~6
Cno	通道显示起始号	Cno 用于仪表下显示窗指示通道标示的起始号，通常仪表通道编号为 1~4，然多机应用时，也可以修改起始通道号，例如第 1 台仪表显示 CH 1~CH4，若将第 2 台仪表的 Cno 参数由 1 修改为 5，则第 2 台表可显示 CH5~CH8。	
AF	系统功能选择	AF 用于选择一些系统功能，其数值含义如下： AF=A X 1+B X 2+C X 4+D X8＋E X16+F X32 A=0，正常速度循环显示；A=1 快速循环显示。循环速度设置只对显示有影响，不改变仪表内部扫描速度和报警响应时间。 B=0，对于 AI-7048 型仪表，应该设置为 0。 C=0，备用功能。 D=0，正常使用；D=1，将仪表各路的下限报警 L.AL 改作上限报警。 E=0，对于 AI-7048 型仪表，应该设置为 0。 F=0，采用标准通讯协议；F=1，采用扩充通讯地址的通讯协议。	

AF2	系统功能选择 2	AF2 也用于选择一些系统功能，其数值含义如下： AF=A X 1+B X 2 A=0，正常使用；A=1，将仪表各路的上限报警 H.AL 改为偏差上限报警。 当偏差（测量值 PV-给定值 SV）大于 HAL1-4 时，产生偏差上限报警，当偏差小于 HAL1~4-HYS1~4 时，**报警解除**，**设** HAL1~4 为最大，该报警功能取消。 B=0，正常使用；B=1，将仪表各路的下限报警 L.AL 改作偏差下限报警。 当偏差（测量值 PV-给定值 SV）小于 LAL1-4 时，产生负偏差报警，当偏差大于 LAL1~4-HYS1~4 时，**报警解除**，**设** LAL1~4 为最小，该报警功能取消。	
nonc	常开/常闭选择	安装单路报警继电器（AL1）可同时具备常开+常闭输出，但安装双路报警模块（AL1+AL2）只有常开输出，可通过 nonc 参数将常开输出定义为常闭输出。设置 nonc=0 时，安装在 AL1、AL2 等位置的 L5 继电器均为常开输出，设置 nonc=127 时，仪表报警均为常闭输出。	0~63

Loc	参数修改级别	当 Loc 设置为 808 以外的数值时，仪表只允许显示及设置 0~12 个现场参数（由 EP1~EP12 定义）及 Loc 参数本身。当 Loc=808 时，用户才能设置全部参数。Loc 参数提供多种不同的参数操作权限。如下： Loc=0，允许显示修改现场参数。 Loc=1，只能显示现场参数，但不能修改。 Loc=808，可显示及设置全部参数。 注：改设置只针对外接显示器，以通讯方式修改参数不受影响。	0~9999

EP1~12	现场参数定义	当仪表的设置完成后，可将不需要经常改动的参数屏蔽起来，只留下需要经常改动的参数供现场操作人员修改。EP1~EP12 参数用来定义当参数锁被锁上时，那些参数是可以显示出来（即现场参数），而其余的参数则被屏蔽，无法显示及修改。 参数表中 EP1~EP12 可以定义 0~12 个现场参数给现场操作员使用。其参数值是 EP 参数本身外其它参数，如 H.AL1、L.AL1 ¡ ¡ 等参数，当 Loc 被锁后，只有被定义到的参数或程序设置值才能被显示，其它参数不能被显示及修改。该功能可加快修改参数的速度，又能避免重要参数（如 Sn1~6 等参数）不被误修改。 参数 EP1~EP12 最多可定义 12 个现场参数，如果现场参数小于 12 个（有时甚至没有），应将要用到的参数从 EP1~EP12 依次定义，没用到的第一个参数定义为 nonE。例如：某仪表现场常要修改各通道的给定值 SP 参数，可将 EP 参数设置如下： EP1=SP1、EP2=SP2、EP3=SP3、EP4=SP4、EP5=nonE，Loc=0 此时仪表用外接显示器将只能显示和修改 SP1~SP4 等 4 个参数，但通讯不受影响。	NonE~bAud